

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Matjaž Mirtič Wolf

**Digitalni karton v optometriji,  
pretvorba ročnih, vizualnih in  
elektronskih meritev vidne zaznave v  
skupno elektronsko podatkovno obliko**

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM  
PRVE STOPNJE  
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: prof. dr. Franc Solina

Ljubljana, 2018

COPYRIGHT. Rezultati diplomske naloge so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavo in koriščenje rezultatov diplomske naloge je potrebno pisno privoljenje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

*Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil  $\text{\LaTeX}$ .*

Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Tematika naloge:

Izdelajte modularno zasnovano aplikacijo, ki bo lahko različne vrste meritev v optometriji, ročne, vizualne in elektronske, shranila v enotno računalniško podatkovno zbirko.



*Zahvaljujem se mentorju prof.dr.Franc Solini za vse nasvete, usmeritve in spodbudo. Prav tako bi se rad zahvalil predsedniku društva očesnih optikov Slovenije, Matjažu Mihelčiču za ideje in nasvete pri razvoju rešitve.*



# Kazalo

Povzetek

Abstract

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Uvod</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Kaj je optometrija in kdo so optometristi?</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Predstavitev potrebe po uvedbi elektronskega kartona v optometriji</b>                  | <b>5</b>  |
| 3.1      | Optometrijski karton v papirnati obliki . . . . .  | 5         |
| 3.2      | Prednosti uvedbe elektronskega optometrijskega kartona . . .                               | 7         |
| 3.3      | Možnosti prenosa podatkov in rezultatov meritev v digitalni optometrijski karton . . . . . | 8         |
| 3.4      | Težave pri pretvorbi zaznavanj v elektronsko obliko in predvidene rešitve . . . . .        | 10        |
| <b>4</b> | <b>Predstavitev razvojnega orodja</b>  | <b>13</b> |
| 4.1      | Razlogi izbire tehnologije, komponent, modulov . . . . .                                   | 13        |
| 4.2      | Aplikativni del . . . . .  | 14        |
| <b>5</b> | <b>Programska rešitev Helios EOS – optometrijski digitalni karton</b>                      | <b>19</b> |
| 5.1      | Kaj je modul digitalnega kartona EOS in njegove lastnosti .                                | 21        |
| 5.2      | Razviti moduli, ki tvorijo digitalni karton Helios EOS . . . .                             | 23        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 5.3      | Elementi digitalnega kartona . . . . .  | 23        |
| 5.4      | Tablična verzija digitalnega kartona . . . . .                                    | 31        |
| 5.5      | Podatkovna struktura – logični model . . . . .                                    | 33        |
| <b>6</b> | <b>Prednosti rešitve za optometrista in pacienta</b>                              | <b>35</b> |
| 6.1      | Primer iz prakse . . . . .  | 35        |
| 6.2      | Povezljivost digitalnega kartona v celovito rešitev za očesno<br>optiko . . . . . | 36        |
| <b>7</b> | <b>Zaključek</b>  | <b>37</b> |
|          | <b>Literatura</b>   | <b>38</b> |



# Seznam uporabljenih kratic

| kratica      | angleško                   | slovensko  |
|--------------|----------------------------|--|
| <b>SQL</b>   | Structured Query Language  | strukturiran povpraševalni jezik                           |
| <b>DPI</b>   | Dots per inch              | pik na inčo  |
| <b>DSK</b>   | software development kit   | komplet programskih orodij za razvijanje programske opreme |
| <b>WCO</b>   | World Council of Optometry | svetovni svet optometrije                                  |
| <b>VCL</b>   | Visual Component Library   | knjižnica vizualnih komponent                              |
| <b>MSSQL</b> | Microsoft SQL Server       | Microsoft SQL Strežnik                                     |
| <b>HTML</b>  | Hyper Text Markup Language | označevalni jezik za izdelavo spletnih vsebin              |
| <b>XML</b>   | Extensible Markup Language | razširljiv označevalni jezik                               |



# Povzetek

**Naslov:** Digitalni karton v optometriji, pretvorba ročnih, vizualnih in elektronskih meritev vidne zaznave v skupno elektronsko podatkovno obliko

**Avtor:** Matjaž Mirtič Wolf

Diplomsko delo opisuje razvoj rešitve elektronskega beleženja podatkov v optometriji. Rešitev je poimenovana Helios EOS. Elektronski karton omogoča beleženje ročnih, vizualnih in elektronskih meritev v skupno podatkovno obliko.

Rešitev je grajena modularno in omogoča dinamično spreminjanje uporabe aplikacije, za namen različnih profilov uporabnikov - optometristov. Aplikacija podpira večjezično delovanje in možnost uporabe na windows tabličnih računalnikih. Omogoča dodajanje novih ali odstranjevanje obstoječih modulov posameznih meritev – metod.

Uporabniški vmesnik tablične verzije je namenjen mobilnejši uporabi rešitve in je v osnovi izvedenka stacionarne verzije programa z dinamičnimi metodami izrisa ekranskih mask. Aplikacija je napisana v programskem okolju Delphi in uporablja podatkovno bazo MSSQL.

**Ključne besede:** aplikacija, Helios EOS, optometrist, digitalni karton, modularno.



# Abstract

**Title:** Digital cardboard in optometry, conversion of manual, visual and electronic measurements of visual perception in a common electronic data format

**Author:** Matjaž Mirtič Wolf

The diploma work describes the development of an electronic data recording solution in optometry. The solution is called Helios EOS. The digital cardboard enables the recording of manual, visual and electronic measurements into a common data format.

The solution is built modularly and enables flexible changes of the application for different user profiles - optometrists. The application supports multilingual operation and can be used on Windows tablets. Furthermore, it enables the user to add new or remove existing modules of individual measurements – methods.

The tablet version of the user interface is designed for mobile use of the solution and is basically a version of the stationary version of the program with dynamic methods of displaying screen masks.

The application is written in the Delphi program environment and uses the MSSQL database.

**Keywords:** application, Helios EOS, optometrist, digital card, modular.



# Poglavje 1

## Uvod

Informatizacija postaja naš vsakdan. Beleženje podatkov v elektronski obliki namesto na papirju ima številne prednosti. V optometriji nastaja cela vrsta različnih vrst podatkov in meritev, od ročno zabeleženih, slikovnih in drugih elektronskih meritev. Zato je smiselno vse te podatke shraniti v skupno digitalno podatkovno obliko. Različne elektronske naprave uporabljene v optometriji želimo povezati preko skupnega imenovalca: digitalnega kartona. Rešitev se mora v čim večji meri približati enostavnemu načinu vnosa v papirnati obliki in uporabniku ponuditi vse prednosti zapisa podatka v elektronski obliki. Poznavanje drugih rešitev in razmer na evropskih tržiščih, je izhodišče za naš razvoj digitalnega kartona za optometrijo.

Namen diplome je izdelati večjezično in uporabniško lokalizirano rešitev za elektronsko beleženje podatkov v optometriji in s tem izboljšati trenutno stanje na področju optometrije v vzhodnoevropskih državah, vključno s Slovenijo. Za pravilno strukturo in zajemanje pravih podatkov sem se povezal z Matjažem Mihelčičem [13], priznanim strokovnjakom na področju optometrije in predsednikom društva optikov Slovenije.

Končni cilj je ponuditi optometristom delujočo in uporabniško enostavno rešitev, ki bi podpirala različne funkcionalnosti in bi s tem aplikacijo naredile še bolj uporabno.

Diplomska naloga je sestavljena iz dveh sklopov. V prvem sklopu so

predstavljene različne meritve v optometriji, v drugem sklopu pa programske rešitve za njihovo shranjevanje. V prvem sklopu so opisane različne meritve in težave, ki pri tem nastajajo, in možnosti zajema teh različnih meritev. V drugem sklopu je opisana aplikacija, ki združuje vse meritve v skupno podatkovno bazo s pomočjo enostavnega in preglednega uporabniškega vmesnika.



## Poglavje 2

# Kaj je optometrija in kdo so optometristi?

Po definiciji World Council of Optometry [6] (WCO) je optometrija neodvisna regulirana / licencirana zdravstvena dejavnost. Optometristi se ukvarjajo s primarno oskrbo oči in vidnega sistema, meritvami vida in predpisovanjem pripomočkov za vid. Poleg tega se ukvarjajo z detekcijo / diagnosticiranjem očesnih bolezni in rehabilitacijo anomalnih stanj vidnega sistema.

V širšem strokovnem krogu dogovorjene temeljne kompetence optometrista v slovenskem prostoru so opredeljene na naslednji način:

Optometristi so samostojni strokovnjaki na področju primarne nege očesa, ki pregledujejo vid in predpisujejo očesne pripomočke, kot so očala, kontaktne leče in pripomočke za slabovidne ter svetujejo o njihovi uporabi. Usposobljeni so za ugotavljanje in korekcijo napak refrakcije kot so kratkovidnost, daljnovidnost, astigmatizem in starovidnost (presbiopija). Poleg tega prepoznavajo tudi abnormalna stanja oči in vidnega sistema ter napotujejo v nadaljnjo oskrbo.



## Poglavje 3





# Predstavitev potrebe po uvedbi elektronskega kartona v optometriji

Optometrija je veja zdravstva, pri kateri sta tehnologija in doktrina v zadnjih letih zelo napredovali in jima izobraževanje optikov in oftalmologov v vzhodnoevropskih državah, vključno s Slovenijo, ni sledilo. Število oftalmologov v Sloveniji je primerljivo s številom oftalmologov v drugih državah EU, skupno število predpisovalcev pripomočkov za vid pa je zaradi trenutno zanemarljivega števila optometristov, v Sloveniji bistveno nižje kot v drugih državah EU. Ker so potrebe prebivalstva v Evropi zagotovo podobne, je smiselna tudi uvedba in ureditev statusa optometrije, ki je primerljiva s srednjeevropsko. To stanje je porodilo idejo o razvoju digitalnega kartona za optometrijo.

### 3.1 Optometrijski karton v papirnati obliki

Beleženje podatkov na papirju je z možnostjo elektronskega beleženja postalo zastarelo. Predvsem hitrost iskanja podatkov na papirju (slika 3.1) je v primerjavi z elektronskimi vnosi neprimerljivo bolj počasno.

Beleženje na papirju ne omogoča izdelave hitrih statistik, ne moremo

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Ime: _____  |   | Datum: _____   |  |
| Naslov: _____   |   | Tel: _____   |  |
| Zadnji pregl. pri oft.: _____   |   | Roj. datum: _____  |  |
| Anamneza: _____   |   |  |  |
| Stara očala: _____ Vsc: _____   |   |  |  |
| Cover: _____  | Fiksacija: D:  | L:  | Vod. oko: D / L                            |
| PPK: _____  | Motilnost: _____  | PR testi: _____  |  |
| Meritve: _____<br>Obj: ER – pril. / Skia: stat. / din.: <div style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 25px; display: inline-block;"></div> |   |  |  |
| Subj.: _____  |   |  |  |
| SPH   | CYL   | AXE  | PSM B V <sub>sc</sub> V <sub>sc</sub> bin. |
| Daleč D   |   |  |  |
| L   |   |  |  |
| Blizu D   |   |  |  |
| L   |   |  |  |
| Za _____ cm add: _____  |   |  |  |
| PD: _____   | e = _____   | Vrsta optotipov: ABC / 123 / E / C / Otr.  |  |
| Amsler chart: D:   | L:           | Barvni vid: _____  |  |
| Spr. oč. segment: _____   |   | LCS (Buser): DO: -5 -4 -3 -2 -1 0<br>LO: -5 -4 -3 -2 -1 0                            |  |
|   |   | Dodatno: _____   |  |

Slika 3.1: Primer: Papirni optometrijski karton

določiti avtomatske kritične vrednosti posameznih podatkov, ne moremo vzpostaviti prenosa podatkov iz merilnih naprav, kjer obstaja možnost napak pri prepisovanju (številke ali črke). Z uvedbo digitalnega kartona odpravimo možnost pisanja podatka v napačni karton pacienta, tovrstne napake so poseben problem v večjih ustanovah, kjer paciente osebje ne pozna in je zato osebna obravnava slabša. V manjših ustanovah zdravstveno osebje pacienta običajno osebno pozna. Papirnati karton tudi ne omogoča enostavnega pošiljanje izvida – poročila, različnih prejemnikom, npr za nadaljnji pregled pri oftalmologu.

Pri nadaljnji uporabi zabeleženih podatkov, moramo te podatke ponovno prepisovati ali jih vnašati v delovne naloge za izdelavo očal. Prednost di-

gitalnega beleženja pred papirnim je, da so tekstovni, numerični in slikovni podatki shranjeni na istem mestu in so tako veliko enostavneje dostopni optometristu.

Za podatke na papirju potrebujemo posebno fizično arhivsko mesto, ki mora z leti uporabe rasti, zanj potrebujemo dovolj veliko mesto, ki ga v optometrijski ambulanti večinoma nimamo. Papirnati arhiv je problematičen tudi v primeru požara ali druge naravne nesreče.

### **3.2 Prednosti uvedbe elektronskega optometrijskega kartona**

Vse spremembe in novosti imajo svoje prednosti in slabosti. Aiken [9] navaja prednosti in slabosti elektronske dokumentacije zdravstvene nege. Nekaj njegovih navedb preslikamo tudi na uvedbo digitalnega kartona v optometriji. Prednosti uvedbe elektronskega dokumentacije so:

- prihranek časa in denarja,
- izboljšanje kakovosti beleženja,
- zmanjšanje papirne birokracije,
- zmanjšanje prirejanja podatkov,
- zmanjšanje odvečnih dokumentov,
- možnost grafičnega pregleda podatkov,
- omogočanje avtomatskega tiskanja poročil,
- izboljšanje dostopnih informacij za raziskovalne namene,
- možna uporaba pacientovih podatkov z več računalnikov hkrati,
- interdisciplinarno sodelovanje,

Z vidika naše aplikacije je pomembno še:

- hiter vpogled v pacientov arhiv,
- možnost povezave z ostalimi elektronskimi napravami,
- mobilna dostopnost do podatkov.

Slabosti digitalnega beleženja, pacientovih podatkov po Aiken [9] pa so:

- namerna in nenamerna izdaja zaupnih podatkov,
- izbris pacientovih podatkov,
- vnos nepravilnih podatkov o pacientu v računalnik,

Navedene slabosti so v veliki meri odvisne od kakovostne izvedbe rešitve. V praksi lahko izničiti oz. zelo zmanjša možne slabosti uvedbe elektronskega beleženja dokumentacije. Dober uporabniški vmesnik in druge funkcionalnosti lahko omejene slabosti v veliki meri odpravijo.

### **3.3 Možnosti prenosa podatkov in rezultatov meritev v digitalni optometrijski karton**

Ideja digitalnega optometrijskega kartona je, da podpira različne načine beleženja podatkov. V optometriji se srečamo z ročnimi meritvami, vizualnimi zaznavanji in elektronskimi meritvami. Za vsako takšno zaznavanje ali meritev moramo imeti na voljo primeren način zajema podatkov, ki pa ne sme oteževati dela optometrista.

#### **3.3.1 Pretvorba ročnih meritev npr: subjektivne refrakcije v elektronsko obliko**

Refrakcija v očesni optiki pomeni določanje korekcije vida s pomočjo testnih stekel ali foropterja in je ključnega pomena za dober in jasen vid posameznika.

Pri subjektivni metodi se s pomočjo merilnih očal in stekel ali foropterja poišče najboljša korekcija vida in sicer tako, da se pred vsako posamezno oko dodajajo merilna stekla (ročno ali z uporabo računalniškega foropterja) tako dolgo, dokler ni dosežena najboljša možna ostrina vida in oko popolnoma korigirano.

Takšno meritev lahko v elektronsko obliko pretvorimo zgolj z ročnim vnosom v za to vnaprej predvidena polja. Pri subjektivni refrakciji pridobimo podatek za bližino in daljavo, lahko pa izmerimo željeno dioptrijo tudi za določeno razdaljo, npr. pri delu z računalnikom je ta razdalja cca 40cm. Za vsako meritev potrebujemo svoja vnosna polja.

### **3.3.2 Pretvorba vizualnega opažanja v elektronsko obliko**

Pri vizualnem opažanju bi bilo najenostavneje, če vnos podatkov v številčni ali tekstovni obliki podpremo z možnostjo grafičnega vnosa: risanje in označevanje. Tako lahko zagotovimo enostaven prenos videnega v elektronsko obliko. Za ta način vnosa podatkov, moramo za posamezne meritve predhodno zagotoviti različne grafične elemente, kjer bomo lahko označevali naše vizualno opažanje. Zaradi možnosti različnih pomenov posameznih oznak je pri takšen načinu pretvorbe – risanja – označevanja, dobrodošla uporaba barvne palete.

### **3.3.3 Pretvorba elektronske meritve v podatkovno obliko npr: objektivna refrakcija v elektronsko obliko**

Pri objektivni metodi s pomočjo merilnih naprav, npr. auto - refraktometra, auto - refraktokeratometra, skiaskopa, ugotovimo vrednost očesne jakosti (dioptrije) brez aktivnega sodelovanja stranke. Ker je vid individualno zaznavanje, ki temelji na subjektivnih željah in potrebah posameznika, samo objektivno določanje očesne jakosti (dioptrije) ni dovolj.

Objektivna meritev v določeni elektronski obliki že obstaja, glede na to da je bila meritev opravljena s pomočjo elektronske merilne naprave. Pri takšni meritvi je potrebno preučiti posamezno merilno napravo, njen način komunikacije z zunanjim svetom, njeno dodatno programsko opremo, v kolikor jo merilna naprava uporablja. Večinoma gre za različne načine branja preko serijskih ali vrat usb, v določenih primerih, v kolikor ima merilna naprava dodatno programsko opremo, lahko dostopamo do podatkov iz pripadajočih podatkovnih baz, v kolikor jih naprava uporablja.

### **3.4 Težave pri pretvorbi zaznavanj v elektronsko obliko in predvidene rešitve**

Pri vsaki od teh treh metod zaznavanja, se lahko srečamo s težavami pri pretvorbi v elektronsko obliko.

#### **3.4.1 Ročne meritve**

Pri pretvorbi ročnih meritev, obstaja možnost napačnega vnosa podatka v vpisno polje. Podatke kontroliramo tako, da definiramo minimalno in maksimalno vrednost, korak ter tip vnešene vrednosti. Še vedno pa je od uporabnika odvisno ali pravilno vnese izmerjeni podatek. V primeru ponavljanja določenih vrednosti, lahko uporabniku omogočimo zgolj izbiro določene vrednosti.

#### **3.4.2 Vizualna zaznavanja**

V primeru vizualnega zaznavanja je kontrola enostavnejša, saj uporabnik riše ali označuje na posebej predvidenem grafičnem vnosnem polju elemente, zato lahko kontroliramo katere kombinacije vnosa so dopustne. Grafično označevanje, je za uporabnika enostavnejše, ker le preslika videno stanje v elektronsko obliko. Grafično vnosno polje vsebuje preddefinirane predloge,



uporabnik lahko riše na predloge, ki jih lahko definira samostojno glede na posamezne module, ki jih uporablja.

### 3.4.3 Elektronske meritve

Pretvorba elektronske meritve v podatkovno obliko, je za uporabnika najenostavnejša, saj se avtomatsko prenese rezultat iz merilne naprave v uporabljeno aplikacijo. V tem primeru je možnost napake omejena na napake meritve merilne naprave. Težave, ki nastanejo pri tej pretvorbi so, da uporabniki uporabljajo različne naprave, ki podpirajo različne načine izmenjave podatkov, odvisno od proizvajalca in starosti naprave, prav tako se ločijo vsebine in načini prenosa podatkov glede na tip naprave, celo v primeru istega proizvajalca. Problem je veliko število proizvajalcev in različnih verzij naprav. Pogosto želimo podatek imeti viden le v kartonu pacienta ali na izpisu in ne potrebujemo podatka za nadaljnjo obdelavo. V tem primeru je za merilne naprave, ki imajo različne uporabniške vmesnike, smiselno zajeti le grafični zaslon na točno določenem območju, ter tako sliko shraniti v karton pacienta.



## Poglavje 4

# Predstavitev razvojnega orodja

### 4.1 Razlogi izbire tehnologije, komponent, modulov

Izbira tehnologije je pomembna in težka odločitev, od te izbire je odvisna kvaliteta in čas izdelave. Za razvoj aplikacije sem uporabil Delphi, ker v tem razvojnem orodju razvijamo tudi v podjetju in sem tako najenostavneje povezal Helios EOS aplikacijo z že obstoječimi rešitvami [15]. Glede na to da gre za windows aplikacijo sem uporabil povezavo na obstoječo podatkovno bazo, ki jo imamo razvito za celoten spekter programske opreme za očno optiko. Aplikacijo sem razvil na način uporabe preko tabličnega računalnika, sicer windows platforme in na način namizne uporabe. Pri uporabi tablične verzije, sem uporabil enake grafične objekte kot jih ima namizna verzija, le da sem uporabil skaliranje DPI posameznih modulov. Tako sem pridobil enako rešitev s strani razvoja programske opreme, s strani uporabnika pa dve različni aplikaciji, ki se glede uporabniške izkušnje razlikujeta glede na način vnosa podatkov.

Za podatkovno bazo, sem uporabil SQL express 2014, gre za brezplačno različico sistema podatkovne baze, sicer nekaj omejitvami glede velikosti baze in koriščenja notranjega spomina - RAMa, vendar to ne vpliva na samo delovanje programa.

Na začetku je bila neznanka, katere komponente naj uporabim, tako da sem se po testiranjih odločil za komponente TMS, ki so grafično in uporabniško dovolj zanimive, da dajejo aplikaciji preglednost in zanimivost. Za zajem podatkov iz zunanjih aplikacij sem napisal ločeno aplikacijo, ki naredi področni zajem ekrana in sliko shrani v bazo, tako lahko uporabnik shrani meritve oz. slike različnih aplikacij. Z uporabo komponente twain, sem povezal shranjevanje papirnih starih kartonov v skupno kartoteko.

Z razvojem aplikacije sem pridobival nove ideje, tako da sem v trenutni rešitvi uporabil različne zanimive ideje, kot npr. klic zunanje aplikacije znotraj moje aplikacije, s tem da zunanji aplikaciji skrijem sistemske ikone (povečaj, pomanjšaj, zapri) in tako zunanja aplikacija deluje kot celovit del Helios EOS aplikacije.

Prav tako da sem strukturo podatkovne baze gradil sproti, ker je bilo zaradi obsega in načina dela težko na začetku definirati vsa podatkovna polja. Proti koncu sem zato vse tabele ponovno definiral in popravil celotno programsko kodo, predvsem z vidika preglednosti in hitrosti delovanja.

## 4.2 Aplikativni del

### Embarcadero Delphi

Embarcadero Delphi [10] je razvojno orodje (SDK) za namizne, mobilne, spletne in konzolne aplikacije. Delphi prevajalnik uporablja svoj dialekt objektnega pascala in generira nativno kodo za različne platforme: Windows (x86 and x64), OS X (32-bit only), iOS (32 and 64-bit) in Android. Objektni Pascal je razširitev jezika Pascal, ki je bil razvit v Applu z ekipo Larry Tessler v posvetovanju z Niklaus Wirth, izumiteljem Pascala. Prevajalnik zna optimizirati kodo in kot izhod vrne samostojen .EXE program.

### TMS komponente

Raznolika knjižnica vizualnih objektov kot izhodišče za izvedbo modularnega programa na lokalni ravni [4]. Omogoča različne predloge, dogodke, uporabniške nastavitve. Knjižnica mi je bila v pomoč definiranju izgleda

```
procedure TMyForm.ShowAMessage;  
begin  
    ShowMessage('Hello EOS!'); end;
```

Slika 4.1: Primer: Klic sporočila

standardnih grafičnih elementov modulov. Z nekaj popravki izvirne kode sem pridobil željeni izgled posameznih objektov.

### Knjižnica ImageEn

ImageEn je obsežna zbirka komponent za urejanje slik, prikaza in analize napisana v čisti VCL kodi za Delphi in C++ Builder [2], in je na voljo tudi za .NET. Omogoča povezljivost zunanjih naprav, skener, kamera video in, usb...

### QR Designer

QR Designer je oblikovalec poročil za končne uporabnike, ki temelji na QuickReportu. S QRDesignom uporabnik aplikacije lahko ustvarja, ureja, shrani in naloži svoje poročilo. Poročila se lahko popolnoma prilagajajo v času izvajanja. QRDesign podeduje vse lastnosti QuickReporta in še doda nekaj več. Izdelane oblike izpisa, sem uredil tako da jih shranjujem v podatkovno bazo, tako ima uporabnik na voljo več predlog in večjezičnih izpisov. Shranjeni izpisi v podatkovni bazi omogočajo enostavno izmenjavo izpisov med posameznimi optometrii.

### HTML

HTML Hyper Text Markup Language (slovensko jezik za označevanje nadbesedila) je označevalni jezik za izdelavo spletnih strani [14]. Predstavlja osnovo spletnega dokumenta. Poleg prikaza dokumenta v spletnem brskalniku se z njim hkrati določi tudi zgradba in semantični pomen delov dokumenta. Izdelava se ga lahko v vsakem urejevalniku besedil (kot npr. beležnici idr.), saj je zapisan v obliki elementov HTML, ki so sestavljeni iz značk, zapisanih v špičastih oklepajih (npr. kot

<p>

) znotraj vsebine spletne strani. Značke HTML so običajno zapisane v parih,

kot npr.

<p> in </p>

. Prva značka se imenuje tudi začetna značka, druga pa končna značka.  
Primer:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Page Title</title>
  </head>
<body>
  <h1>This is a Heading</h1>
  <p>This is a paragraph.</p>
</body>
</html>
```

## XML

Je tričrkovna okrajšava za angleški izraz Extensible Markup Language[7], razširljivi označevalni jezik, in je jezik, ki se ga pogosto sreča, če se brska po Internetu. XML je preprost računalniški jezik podoben HTML-ju, ki omogoča format za opisovanje strukturiranih podatkov ali arhitektura za prenos podatkov in njihovo izmenjavo med več omrežji. XML spreminja mnogo aspektov računalništva, še posebej na področju komuniciranja aplikacij in strežnikov. Da pa se ga tudi razširiti, saj ima namreč to možnost, da si lahko sami izmislimo imena etiket (angleško TAG). Zelo je uporaben za komunikacije, saj ima zelo preprosto in pregledno zgradbo. Primer:

```
<?xml version="1.0"?>
<catalog>
  <book id="bk101">
    <author>Matjaz, Mirtic</author>
```

```
<title>XML Sample</title>
<genre>Computer</genre>
<price>44.95</price>
<publish_date>2000-10-01</publish_date>
<description>XML sample</description>
</book>
</catalog>
```

### **MSSQL**

SQL Server [12] je Microsoftov sistem za upravljanje baze podatkov (RDBMS). Je podatkovno okolje z vsemi funkcijami baze podatkov in tekmuje s konkurenti Oracle Database (DB) in MySQL.

Kot vsi večji RDBMS, SQL Server podpira ANSI SQL [11], standard jezik SQL. Vendar, SQL Server vsebuje tudi T-SQL, svojo SQL implementacijo. SQL Server Management Studio (SSMS) (prej znan kot Enterprise Manager) je glavni vmesnik - orodje SQL Serverja in podpira 32-bitne in 64-bitna okolja.





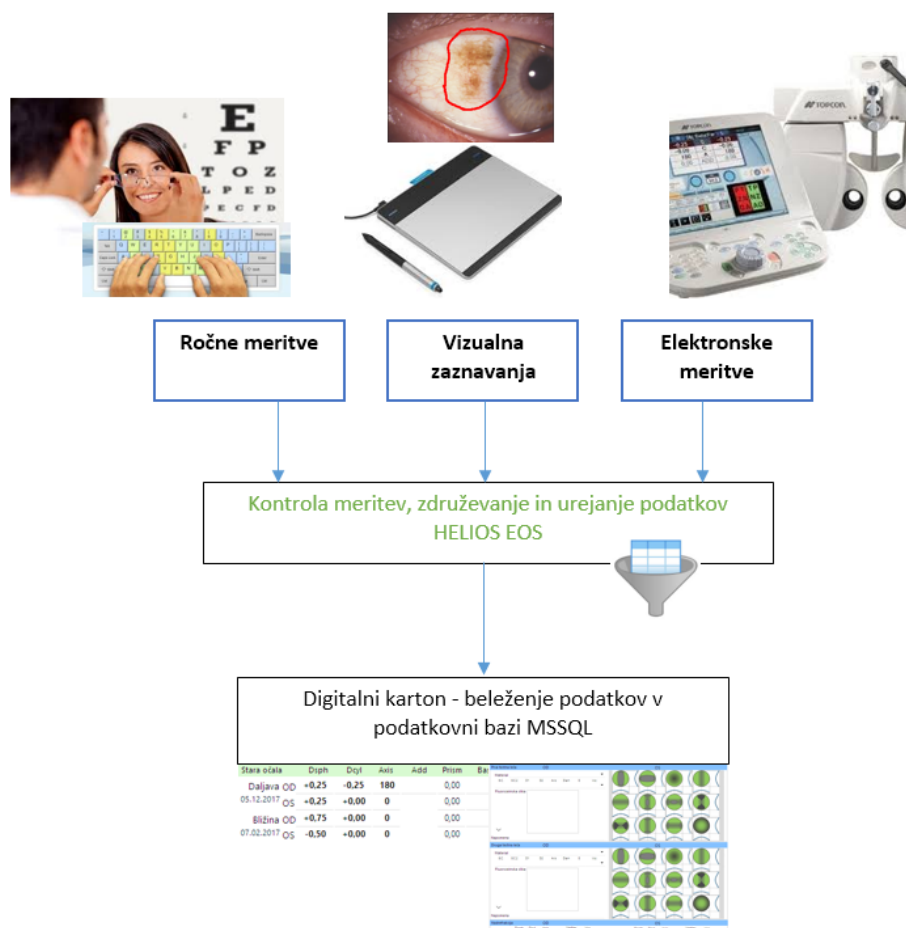
## Poglavje 5

# Programska rešitev Helios EOS – optometrijski digitalni karton

Digitalni karton EOS [3] je zasnovan modularno (glej sliko 5.1). Modularno zasnova nam omogoča:

- enostavno dodajanje novih modulov,
- definiranje različnih predlog izgleda ekranske maske. Optometristi zaradi pomanjkanja optometristov izvajajo preglede v ambulantah pri različnih očesnih optikah, v praksi lahko en optometrist uporablja drugačno predlogo izgleda programa, kot naslednji dan njegov kolega v isti ordinaciji,
- uporaba iste programske rešitve na stacionarnem ali tabličnem računalniku,
- definiranje različnih predlog izpisa, oblikovanih iz strani uporabnika in shranjenih v uporabnikovi podatkovni bazi,
- večjezičnost različnih modulov,
- prilagajanje velikosti povečave posameznih modulov,

- barvne lastnosti posameznih modulov, za vizualno sugerirano uporabo rešitve,
- enostavna dostopnost do zgodovine vnosa točno določenih modulov,
- povezljivost z lokalnimi inštitucijami npr: ZZZS – v primeru uporabe v RS – ONLINE branje zdravstvenih kartic, avtomatski prenos osnovnih podatkov pacienta [8].
- dinamično oblikovanje digitalnih kartonov zaradi različnih metod dela in zahtev.



Slika 5.1: Diagram poteka meritev

## 5.1 Kaj je modul digitalnega kartona EOS in njegove lastnosti

Modul je objekt, ki v numerični, tekstovni ali grafični obliki opisuje - zajema eno meritev pacienta. Primer modula: modul za vnos prve testne mehke kontaktne leče (slika 5.2).

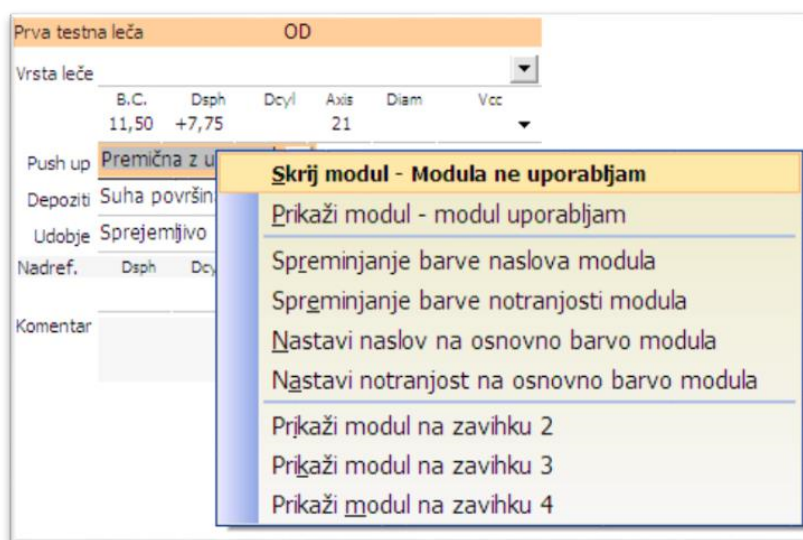
| Prva testna leča |                      | OD        |      |
|------------------|----------------------|-----------|------|
| Vrsta leče       | ▼                    |           |      |
| B.C.             | Dsph                 | Dcyl      | Axis |
| 11,50            | +7,75                |           | 21   |
| Push up          | Premična z utripom ▼ | Stab pri. |      |
| Depoziti         | Suha površina ▼      | Giblj. po | min. |
| Udobje           | Sprejemljivo ▼       |           | mm   |
| Nadref.          | Dsph                 | Dcyl      | Axis |
|                  |                      | Vertex    | Vcc  |
| Komentar         | ▼                    |           |      |

Slika 5.2: Primer: Modul za vnos prve testne leče

### 5.1.1 Osnovne lastnosti modula

- Aktiven / neaktiven: glede na način dela optometrista, lahko posamezne module prikazujemo ali skrivamo. Vse osnovne lastnosti modula so povezane s profilom uporabnika, tako da si lahko vsak uporabnik nastavi sebi željene izgledne uporabniškega vmesnika.
- Barvno ozadje modula: zaradi preglednejše uporabe rešitve si lahko uporabnik nastavi barvno ozadje posameznega modula glede na pomembnost meritve ali tip meritve

- Barvna oznaka naslova modula: enako kot barvno ozadje, si lahko uporabnik nastavi tudi barvno glavo modula. Takšen način označevanja se uporablja, ko ne želimo, da modul posebej izstopa.
- Vrstni red prikazovanja pri tablični rešitvi: vsak modul pripada enemu od zgoraj opisanih elementov in vsebuje podatek o zaporednem koraku prikazovanja pri tablični verziji rešitve. Pri stacionarni verziji vrstni red predstavlja premikanje po modulih s tipko enter.
- Povečava ali zmanjšana modula – uporabno pri tablični rešitvi: uporabnik ima omogočeno posamezno povečano ali zmanjšavo prikazanega modula, rešitev se izkaže še posebej primerno pri uporabi tabličnih računalnikov, kjer nam primerna velikost pisav omogoča normalno delo s tablično verzijo rešitve. V praksi lahko glede na avtorizacije, ki jih imajo uporabniki, dostopajo do podatkov tudi ostali zaposleni, ki potrebujejo podatke za nadaljno uporabo. V primeru starejših uporabnikov, se rešitev povečave posameznih modulov izkaže kot prelomnica, ali je zaposlena oseba zadovoljna ali zelo zadovoljna z rešitvijo (slika 5.3).



Slika 5.3: Lastnosti modula

- Pozicija modula: vsak optometrist lahko določi pozicijo modula na ekranski maski, kar mu omogoča individualno prilagajanje rešitve glede na njegovo naučeno metodo dela.
- Velikost modula: enako kot pozicijo modula, je omogočena tudi nastavitve velikosti modula.
- Vpogled v zgodovino podatkov modula: vsak modul omogoča pregled obsoječih podatkov pacienta z enostavnim načinom dostopa. Vpogled v zgodovino, ne omejuje ali otežuje trenutnega vnosa v aktivni modul. To je zelo pomembno, ker v določenem trenutku želim zgolj pogledati staro stanje trenutne meritve.

## 5.2 Razviti moduli, ki tvorijo digitalni karton Helios EOS

Trenutna rešitev verzija 2017-0106, omogoča 60 različnih modulov. Moduli sestavljajo programsko rešitev Helios EOS in vsebujejo različne načine zajema podatkov.

## 5.3 Elementi digitalnega kartona

Digitalni karton je razdeljen na deset glavnih elementov (glej sliko 5.4), ki jih uporabljamo ali predstavljajo potek pregleda pacienta. Glede na vrsto pregleda, lahko posamezne korake izpustimo.

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Tip pregleda                                     | Akomodacija ACC                |
| Zanimanje Anamneza                               | Akomodacija LAGG               |
| Stara očala                                      | Akomodacija NPA                |
| Monokorekcija                                    | Tarzala veznica / CCLRU        |
| Polna korekcija                                  | gradacija Epitel in endotel    |
| Objektivna refrakcija                            | Profil roženice                |
| Subjektivna refrakcija                           | Sclerotic scatter in očesna    |
| Hirschberg test                                  | leča                           |
| Stopnja bin. vida                                | Meritve roženice Keratometrija |
| Vrsta optotipov                                  | Mehke kontaktne leče           |
| Motilnost  | Vergenca daleč                 |
| RX   | Vergenca blizu                 |
| Dodatno  | AC/A                           |
| Skeniranje                                       | Fuzne rezervne leče daleč      |
| Biomikroskop                                     | Fuzne rezervne leče blizu      |
| Analiza solz Roženica<br>/Cornea CCLRU gradacija | Diagnoza                       |
| Veznica veločnice<br>/ CCLRU gradacija           | Terapija Kontrola              |
| Predviden režim - želje                          | Možnosti                       |
| Zgodovina  | Priporočilo                    |
| PKK  | Zadnji očesni segment          |
| Barvni vid                                       | Sprednji očesni segment        |
| LCS  | Prva testna leča               |
| Cover test                                       | Druga testna leča              |
| Stereoskopski vid                                | Tretja testna leča             |
| Tonometer - dnevna                               | Recept leča                    |
| krivulja   | Poltrde kontaktne leče         |
| Tonometer- Pneumo                                | Prva testna leča               |
| Tonometer- Aplanacijsko                          | Druga testna leča              |
| Recept leča                                      |                                |

Tabela 5.1: Seznam obstoječih modulov

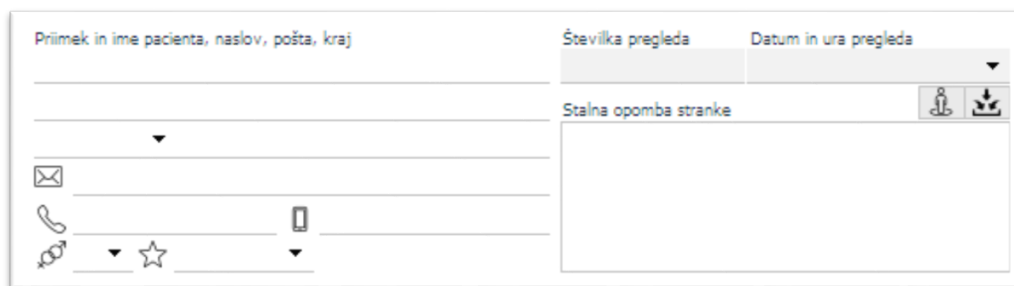


### 5.3.1 Centralna orodna vrstica

Centrala orodna vrstica je vsenivojski element, ki nam omogoča poenostavljeno delo s podatki, iskanje podatka, izpisovanje poročil, povezljivost z zunanjim napravami in spletnimi storitvami. Uporaba je predvidena na vseh nivojih programske rešitve in se lahko primerja z daljinskim upravljalcem pri televizorju.

### 5.3.2 Podatki o pacientu

Osnovni, začetni element je podatek o pacientu (slika 5.5). V element vpisujemo osnovne podatke pacienta, sistem je povezan preko ZZZS online sistem in omogoča branje podatkov o pacientu preko zdravstvene kartice KZZ.



Slika 5.5: Podatki o pacientu

### 5.3.3 Sprejem pacienta

Sprejem pacienta je element, ki se nanaša na trenutno splošno stanje pacienta, te podatke v praksi vpiše pred pričetkom pregleda oseba, ki je sprejela pacienta (slika 5.6). Tako ima optometrist ob vstopu pacienta v ambulantno že nekaj osnovnih informacij o pacientu. Komunikacija s pacientom je lažja ker že imamo prvo splošno sliko težave pacienta.



Slika 5.6: Podatki o sprejemu pacienta

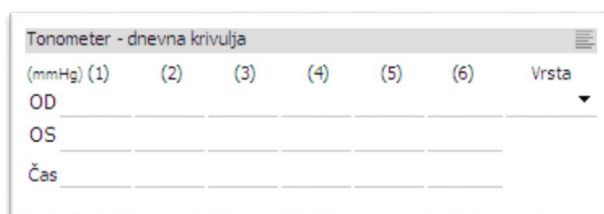
### 5.3.4 Refrakcija

Refrakcija pomeni lom svetlobe. Enota zanjo je dioptrijska. Element prikazuje podatek o trenutni dioptriji nošenih očal in omogoča beleženje objektivne – (merilni aparati) in subjektivne meritve (slika 5.7). S tem elementom določimo dioptrijo pacienta, a to ne pomeni da je pregled končan.

Slika 5.7: Refrakcija – stara očala, objektivna in subjektivna meritve

### 5.3.5 Očesni tlak

Merjenje očesnega tlaka običajno poteka tako, da naprava v oko puhne piš zraka. Predvidena je dnevna krivulja meritve, ki ponazarja vrednosti očesnega tlaka v določenih časovnih intervalih (slika 5.8). Očesni tlak je lahko visok, pacient pa tega ne opazi.



| Tonometer - dnevna krivulja |     |     |     |     |     |     |       |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| (mmHg)                      | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Vrsta |
| OD                          |     |     |     |     |     |     |       |
| OS                          |     |     |     |     |     |     |       |
| Čas                         |     |     |     |     |     |     |       |

Slika 5.8: Meritev očesnega tlaka

### 5.3.6 Biomikroskop

S posebnim mikroskopom - špranjsko svetilko, pregledamo sprednje očesne dele, tudi lečo, nato pa skozi zenico še očesno ozadje.

The screenshot displays a software interface for biomicroscopy, titled "Biomikroskopje" and "Biomikroskopje 2". It is divided into several sections:

- Analiza suza (Tear Analysis):** Includes dropdowns for "OD" and "OS" eyes, and checkboxes for "Suzni meniskus" (tear meniscus), "Tijek/protok suza" (tear flow), and "Detritus".
- Interferentne boje (Interferent colors):** A grid of checkboxes for various colors: Crvena (Red), Zelena (Green), Žuta (Yellow), Plava (Blue), Ljubičasta (Purple), Siva (Grey), and Bijela (White), for both "OD" and "OS" eyes.
- Mjerenje komornog kuta i dubine prednje očne sobice (Measurement of chamber angle and anterior chamber depth):** Includes dropdowns for "Komorni kut" (chamber angle) and "Stupanj" (degree), and input fields for "Dubina prednje očne sobice" (anterior chamber depth) in mm, measured with a "mjerilo" (ruler).
- Rožnica / Cornea: CCLRU gradacija (Cornea / Cornea: CCLRU grading):** Two circular diagrams for "OD" and "OS" eyes, each divided into five numbered regions (1-5). To the right of each diagram are dropdowns for "Područje" (area) and "Jačina" (strength).
- Spojnica bjeloočnice / Scleral Conjunctiva: CCLRU gradacija (Scleral Conjunctiva / Scleral Conjunctiva: CCLRU grading):** Two diagrams for "OD" and "OS" eyes, each divided into six numbered regions (1-6). To the right of each diagram are dropdowns for "Područje" (area) and "Jačina" (strength).
- Tarzalna spojnica / Tarsal Conjunctiva: CCLRU gradacija (Tarsal Conjunctiva / Tarsal Conjunctiva: CCLRU grading):** Two diagrams for "OD" and "OS" eyes, each divided into five numbered regions (1-5). To the right of each diagram are dropdowns for "Područje" (area) and "Jačina" (strength).

Each diagram section includes a "Napomena" (note) field at the bottom.

Slika 5.9: Biomikroskop – očesni deli, leća, očesno ozadje

### 5.3.7 Keratometrija

Keratometrija je pregled pri katerem merimo zakrivljenost roženice.

The screenshot shows a data entry form for keratometry. It has a header row with the following labels: Keratometrija, H, V, Axis H, Axis V, Ast, Axis, Sup, Inf, Temp, Nas, Eh, Ev, E, and Vodoravni promjer rožnice. Below the header, there are two rows of input fields, one for "OD" (right eye) and one for "OS" (left eye), each corresponding to the labels in the header.

Slika 5.10: Podatki keratometrije

### 5.3.8 Mehke in poltrde kontaktne leče

Elementa se uporabljata pri predpisovanju kontaktnih leč (slika 5.11). Pacientu se namesti testno kontaktno lečo, izmeri ustreznost kontaktne leče in

dodeli drugo testno lečo, rezultat koraka je določitev prave kontaktne leče. Mehke kontaktne leče so izdelane so iz mehke plastične mase, so večje in prekrijejo celotno roženico. Vsebujejo veliko vode, so zelo prožne in prepuščajo veliko kisika, hkrati pa so zelo dovzetne za klice. Oko se nanje zelo hitro privadi. Podobno kot pri mehki kontaktni leči je element za poltrde kontaktne leče namenjen predpisovanju poltrdih kontaktnih leč. V primerjavi z mehko plastično maso pri mehkih lečah, so poltrde leče izdelane iz čvrstjše plastike in so razmeroma trpežne, vendar se nekateri uporabniki zelo težko navadijo nanje ali jih celo ne prenašajo.

Slika 5.11: Testne leče - mehke kontakte leče

### 5.3.9 Zgodovina

Korak zgodovina omogoča vpogled v stare kartone z enojnim klikom med samim delom s pacientom in vrnitev na aktivni pregled brez ponovnega iskanja pacienta ali izbrisa podatkov (slika 5.12). Vsaka od teh enot vsebuje različne preddefinirane module, katere lahko medsebojno kombiniramo.

| Pregled. | Očesni tlak          | Biomikroskop             | Keratometrija            | Mehike kontaktne L...    | Poltrde kontaktne L...   | Skenirani kartoni        |                          |                          |
|----------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| artoni   | 15OPT000155 / 22.... | 15OPT000138 / 26.10.2015 | 15OPT000104 / 19.10.2015 | 15OPT000083 / 19.10.2015 | 15OPT000076 / 18.10.2015 | 15OPT000071 / 18.10.2015 | 15OPT000066 / 18.10.2015 | 15OPT000037 / 17.10.2015 |

Slika 5.12: Prikaz zgodovine – kartoteke stranke

## 5.4 Tablična verzija digitalnega kartona

Omejitev velikosti delovnega prostora in večja mobilnost pri delu je botrovala razvoju tablične verzije. Tablična verzija izhaja iz stacionarne verzije in uporablja enako grafično osnovo in strukturo podatkovne baze (slika 5.13). Težava pri razvoju tablične verzije je bila, kako prikazati vse module kartona na uporabniku pregleden in prijazen način. Uporabil sem idejo, da naredim scenarij za posamezne tipe pregleda. Vrstni red prikaza modulov, sem zapisal v tabelo scenariji, kjer sem določil tip scenarija, vrstni red prikaza in procent povečave modula na tabličnem računalniku. Posamezen scenarij prikažem v ločeni ekranski maski, ki je prilagojena tablični uporabi in vsebuje menije in navigacijske kontrole, ki omogočajo sprehajanje med posameznimi moduli. Vse ostale kontrole so dedovane iz stacionarne verzije in tu nisem potreboval dodatnega razvoja. Velikost posameznega modula določam s pomočjo skaliranja glede na osnovno windows povečavo. Objekte, ki imajo možnost padajoče izbire, sem moral prikazati drugače in sicer na način, da lahko uporabnik izbere pravilno prikazano vrednost z enojnim dotikom. Tu sem uporabil tms komponento SmoothTileList, ki omogoča, prikaz vseh vrednosti in uporabo drsnika.

V primeru izdelave novega modula, je za uporabo modula na tablični verziji potrebno v tabelo scenarijev dodati ime modula in modul je pripravljen na uporabo. Razvoj tablične verzije je posledično povezan zgolj na razvoj stacionarne verzije, kar zelo zmanjša stroške razvoja in čas, ki je potreben za objavo nove verzije.

Refrakcija [F6] Show or hide console view

| Stara očala | Dsph | Dcyl | Axis | Add | Prism | Base | Vcc | Vcc bin. | ☰ |
|-------------|------|------|------|-----|-------|------|-----|----------|---|
| Daljina OD  |      |      |      |     |       |      |     |          |   |
| OS          |      |      |      |     |       |      |     |          |   |
| Bližina OD  |      |      |      |     |       |      |     |          |   |
| OS          |      |      |      |     |       |      |     |          |   |

-

,75

7

8

9

<-Backspace

,50

4

5

6

,25

1

2

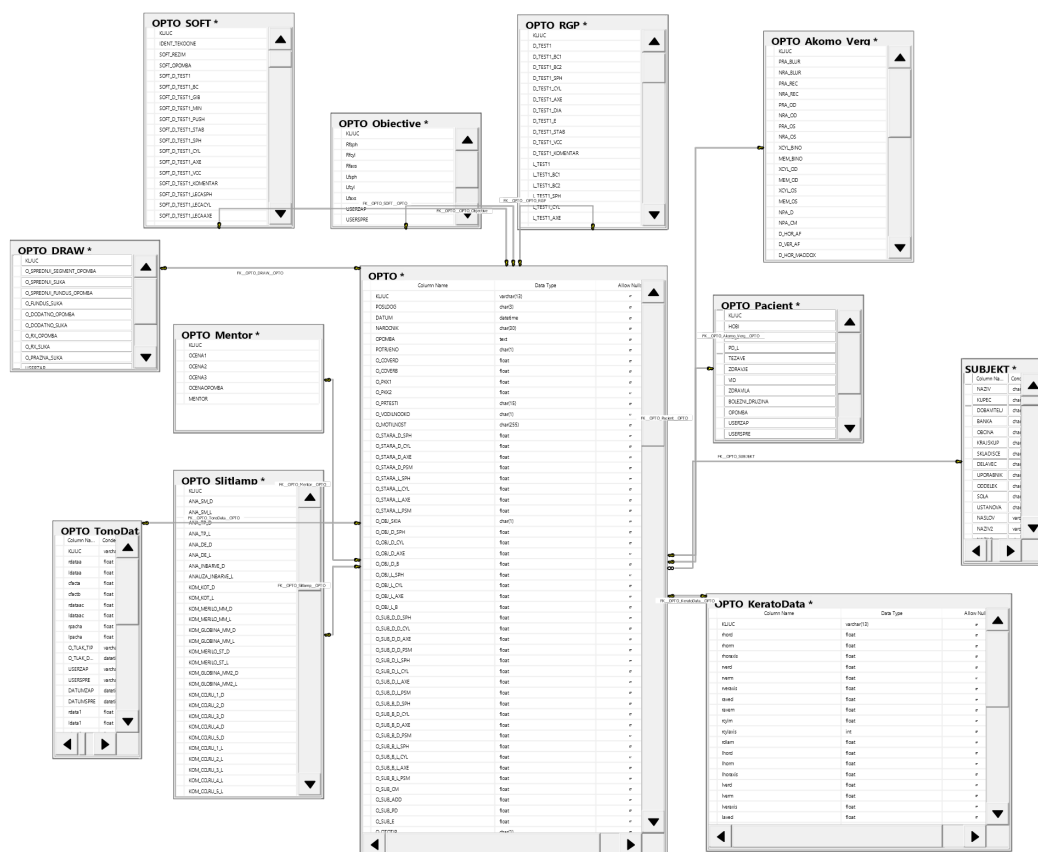
3

0

Return

Slika 5.13: Primer: Izgled modula stara očala na tablični verziji

## 5.5 Podatkovna struktura – logični model



Slika 5.14: Model podatkovne baze





## Poglavje 6

# Prednosti rešitve za optometrista in pacienta

Programska rešitev optometristu omogoča uporabo različnih aplikacij in merilnih naprav, ki v osnovi niso medsebojno povezane. S pomočjo rešitve Helios EOS, optometrist virtualno poveže vse merilne naprave v enoten sistem, katerega rezultat je zabeležba vseh meritev v skupno podatkovno bazo. Modularnost programske opreme omogoča, da različni optometristi uporabljajo isto programsko rešitev in si vsak zase prilagodi izgled ekranskih mask. Uporabniški profil se poimenuje in zamenja ob ustrezni prijavi. Pacient je v primeru dobre programske rešitve, obravnavan kvalitetnejše, saj hitra in enostavna uporaba omogoča enostaven vpogled v že narejene meritve in zgodovino. Obravnava pacienta je s tem dodatno izboljšana in pogovor s pacientom in določanje ustrezne diagnoze je s tem hitrejša.

### 6.1 Primer iz prakse

V praksi sem implementiral to rešitev v laboratoriju na Veleučilištu v Veliki Gorici (študij optometrijski tehnik), kjer smo idejo zasnovali, na osnovi petih laboratorijev in glavnega kontrolnega programa, preko katerega mentor, študentu oceni njegov optometrijski karton [5]. Uporabniki – študenti tekom

praktičnega pouka izvajajo meritve na ljudeh, ki pridejo na pregled vida. Meritve se izvajajo na dveh ločenih lokacijah, zaradi česar je bilo potrebno zagotoviti še sinhroniziranje podatkovne baze. Laboratoriji uporabljajo tablične računalnike (Asus 10 inčne) in lahko s pomočjo prilagojene aplikacije z dotikom na ekran vnašajo vse potrebne rezultate meritev. Študentje na podlagi svojega dela preko celotnega semestra pridobijo oceno glede na število meritev in oceno meritve. Skupaj opravlja meritve okoli 90 študentov preko dveh semestrov. Rezultat meritve je izpis izvida za merjeno osebo in ocena meritve, iz jo poda mentor za vsakega študenta.

## 6.2 Povezljivost digitalnega kartona v celovito rešitev za očesno optiko

Povezljivost digitalnega kartona je bila ena od idej na začetku razvoja, tako, da sem to obvezo moral upoštevati, da bo možno pridobljeno meritev – končno subjektivno dioptrijo – uporabiti dalje v programski opremi, ki jo razvijamo v podjetju. Za izdelavo očal je potrebno kar nekaj parametrov. Pravilne parametre za izdelavo stekel dobimo iz meritev, ki smo jih zabeležili v digitalnem kartonu, te parametre nato prenesemo v delovni nalog za izdelavo očal. V kolikor stranki izdelujemo individualna stekla, so parametri stekel odvisni tudi od same oblike okvirja, te podatke pa pridobimo, ko stranka izbere okvir. Pri izdelavi delovnega naloga je prav tako pomembna tudi zgodovina že narejenih meritev, saj tudi optika zanima zgodovina stranke, to je razvoj spremembe dioptrije in tako stranki lažje svetuje pri izbiri njej ustreznih stekel. V mojem primeru je Helios EOS [3], povezan s Helios EyeSight [1] programsko opremo za očesno optiko, tako da smo rešitev že takoj ponudili na slovenskem in hrvaškem tržišču. Odzivi uporabnikov so odlični glede prilagodljivosti uporabe rešitve, vendar je obsežnost rešitve povezana z načini in postopki opravljanja pregleda za očala ali kontaktne leče vsakega optometrista posebej. Helios EyeSight in Helios EOS uporabljata isto podatkovno bazo.

## Poglavje 7

# Zaključek

V prihodnosti vidim možnosti razvoja opisane prog.opreme za različne platforme, ker bom s spremljanjem dela in potreb uporabnikov, prišel do dobre definicije, kaj elektronski optometrijski karton vse potrebuje. Na podlagi teh ugotovitev, bom lahko redefiniral zahteve uporabnikov in tako zmanjšal stroške in čas razvoja za nove platforme. Vsekakor je zanimiva spletna rešitev, vendar iz izkušenj uporabnikov skledam, da vseeno želijo imeti svojo lokalno podatkovno bazo in delati tudi offline. Vsekakor se bo ta uporabniška izkušnja s časom morala spremeniti, glede na to, da je veliko programov dostopno preko spleta zgolj online.

V prihodnosti imam namen povezati večje število merilnih naprav različnih proizvajalcev, trenutno sem se omejil na pri nas enega največjih dobaviteljev opreme Topcon in naredil povezavo za njihove aplikacije in naprave.

Posamezne zahteve uporabnikov se bodo pokazale šele z daljšim časom uporabe programske opreme in temu primerno se bo ta del programa razvijal. Tu gre predvsem za osnovni razvoj, dodajanje novih modulov in novih podatkov iz merilnih naprav. Iz zgoraj opisanega, si upam trditi, da ima programska oprema svetlo prihodnost, tako da se razvoj ne bo ustavil.



# Literatura

- [1] Helios eyesight. <http://www.elab.si/index.php/2011-12-13-23-5803/helios-eyesight>. Dostopano: 1.marec 2018.
- [2] Imageen. <https://www.imageen.com/>. Dostopano: 12.november 2017.
- [3] EOS - helios eyesight. <http://www.elab.si/index.php/helios-produkti-optometrija/>. Dostopano: 1.marec 2018.
- [4] Tms components. <https://www.tmssoftware.com/site/>. Dostopano: 12.november 2017.
- [5] University of applied sciences velika gorica, hrvaška. <http://www.vvg.hr>. Dostopano: 12.november 2017.
- [6] World council of optometry's. <http://worldcouncilofoptometry.info/>. Dostopano: 12.november 2017.
- [7] Xml. <https://sl.wikipedia.org/wiki/XML>. Dostopano: 12.november 2017.
- [8] Zavod za zdravstveno zavarovanje slovenije, tehnično navodilo za uporabo sistema on line zdravstvenega zavarovanja, ZZZS, verzija 1.5, 2016. <http://www.zzzs.si/zzzs/info/egradiva.nsf/o/2D0677D06D32F618C1257C92002763DF?OpenDocument>. Dostopano: 1.marec 2018.
- [9] Tonia Dandry Aiken. Legal, ethical, and political issues in nursing. *Journal for Healthcare Quality*, 26(3):56–57, 2004.

- [10] Marco Cantù. *Mastering Borland Delphi 2005*. John Wiley & Sons, 2006.
- [11] Michael M David. *Advanced ANSI SQL data modeling and structure processing*. Artech House, 1999.
- [12] Adam Jorgensen, Jorge Segarra, Patrick LeBlanc, Jose Chinchilla, and Aaron Nelson. *Microsoft SQL Server 2012 Bible*. Wiley, 2012.
- [13] Matjaž Mihelčič. *Elaborat optometrija*. Upravni odbor Društva očesnih optikov Slovenije, 2014.
- [14] Bryan Pfaffenberger, Steven M. Schafer, Chuck White, and Bill Karow. *HTML, XHTML, and CSS Bible*. Indianapolis: Wiley, 3rd edition, 2004.
- [15] Steve Teixeira, Xavier Pacheco, and David Intersimone. *Borland Delphi 6 developer's guide*. Sams Publishing, 2001.